

Zusammenfassung:

Spurgeführte Transportsysteme mit wenigstens einer Fahrstrecke aus Trag- und

- 5 Spurführungselementen, auf der wenigstens ein Transportfahrzeug als Hauptfahrzeug geführt ist, das Mittel zum selbsttätigen Fortbewegen längs der Fahrstrecke hat und auf das Energie von einem längs der Fahrstrecke verlegten Primärkreis mit Schleifleitung oder berührungslos übertragen wird,

- 10 wobei das Hauptfahrzeug eine Hebebühne umfasst, die von einem Antrieb, insbesondere beispielsweise einem Elektromotor oder Getriebemotor, antreibbar ist und auf der sich mindestens ein Satellitenfahrzeug befindet, das ebenfalls einen Antrieb, wie beispielsweise einem Elektromotor oder Getriebemotor, zum selbsttätigen Fortbewegen längs einer weiteren Fahrstrecke umfasst und zum Gütertransport ausgebildet ist,

- 15 wobei die Fahrstrecke einen Satellitenfahrstreckenabschnitt umfasst für die Positionierung und das Parken des Satellitenfahrzeuges,

- wobei der Satellitenfahrstreckenabschnitt durch Positionierung des Hauptfahrzeuges auf
20 längs dessen Fahrstrecke, quer zu dieser angeordnete Satellitenfahrstrecken fluchtend ausrichtbar ist, wobei diese Satellitenfahrstrecken auf Regalen angeordnet sind,

wobei Satellitenfahrstreckenabschnitte und Satellitenfahrstrecken Primärleiter umfassen, die berührungslos mit Energie versorgt sind aus dem Hauptfahrzeug.

25

Spurgeführtes Transportsystem

Beschreibung:

- 5 Die Erfindung betrifft ein spurgeführtes Transportsystem.

Aus der DE 197 35 624 C1 ist ein Verfahren bekannt zur berührungslosen Energieübertragung elektrischer Leistung aus einer Mittelfrequenzstromquelle mit einer Mittelfrequenz f_M auf einen oder mehrere bewegte Verbraucher über eine

- 10 Übertragungsstrecke und aus den bewegten Verbrauchern zugeordneten Übertragerköpfen mit nachgeschaltetem Anpasssteller zum Einstellen der von der Übertragungsstrecke aufgenommenen Leistung, wobei die Übertragungsstrecke von der Mittelfrequenzstromquelle mit einem während der Leistungsübertragung in seinem Effektivwert konstanten Mittelfrequenzstrom gespeist wird.

15

Der Anpasssteller wandelt den aus dem Übertragerkopf eingeprägten mittelfrequenten Strom in eine Gleichspannung. Wie in den Figuren 3, 7a und 7b und zugehöriger Beschreibung der DE 197 35 624 C1 beschrieben, wird der Schalter T_S synchron zum Verlauf und mit der doppelten Frequenz des Eingangsstroms des Anpassstellers betrieben. Ein erheblicher

- 20 Nachteil ist jedoch, dass diese hohe Schaltfrequenz $2 f_M$ hohe Schaltverluste zur Folge hat. Ein weiterer Nachteil ist, dass sich das synchrone Prinzip nicht mehr aufrecht erhalten lässt bei Verwendung mehrerer asynchron arbeitender Einspeisungen zur Versorgung eines Anpassstellers.

- 25 Aus der DE 100 53 373 A1 ist ein Verfahren bekannt, das im Gegensatz zur DE 197 35 624 C1 asynchron betrieben wird und geringere Schaltverluste aufweist.

Aus der DE 33 42 184 A1 ist eine Fördereinrichtung bekannt, die Führungsschienen umfasst und kurvengängig mit einer Zwangslenkung ist.

30

Aus der DE 198 49 276 C2 ist ein Verfahren zum Durchfahren einer Strecke mit einem kurvengängigen Regalförderfahrzeug für ein Regallager bekannt. Solche Systeme werden mit einer Schleifleitung versorgt, die nicht verschleißfrei arbeitet.

Aus der Seite http://www.sew-eurodrive.de/deutsch/03_produkte/index_produkte.htm sind Regallager und zugehörige Regalbediengeräte bekannt.

Aus dem Flyer der Firma SEW-EURODRIVE GmbH & Co. KG „Produktankündigung,

- 5 MOVITRANS sind ebenfalls Systemkomponenten bekannt, wobei der Übertragerkopf als Pick UP bezeichnet wird und an einen Anpasssteller angeschlossen ist, welcher eine Versorgungsspannung für eine Last zur Verfügung stellt.

- 10 Aus der DE 196 26 966 A1 ist ein Transportsystem mit Satellitenfahrzeugen bekannt, bei dem das Hauptfahrzeug berührungslos mit Energie versorgt ist. Außerdem werden die Satellitenfahrzeuge ebenfalls berührungslos mit Energie versorgt. Nachteilig ist dabei, dass eine das Satellitenfahrzeug eine hohe Bauhöhe hat wegen des Raumbedarfs der U-förmigen Übertragerköpfe. Außerdem sind sowohl in der Hauptstrecke als auch in den Seitengassen beziehungsweise Regalen Primärkreise, also beispielsweise Linienleiter, verlegt, welche
- 15 ständig bestromt werden müssen. Somit sind die **Abstrahlungsverluste** groß.

Aus dem Prospekt Planar E-Kerne für SMPS, also Schaltnetzteile, der Firma Kaschke KG aus dem Jahr 2003 sind E-förmige Planarkerne bekannt.

- 20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Regallager und zugehöriges Regalbediengerät weiterzubilden, das kostengünstig und kompakt ausführbar ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch das Transportsystem nach den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

25

Wesentliche Merkmale der Erfindung bei dem Transportsysteme sind, dass es mit wenigstens einer Fahrstrecke aus Trag- und Spurführungselementen ausgeführt ist, auf der wenigstens ein Transportfahrzeug als Hauptfahrzeug geführt ist, das Mittel zum selbsttätigen Fortbewegen längs der Fahrstrecke hat und auf das Energie von einem längs der

30 Fahrstrecke verlegten Primärkreis mit Schleifleitung oder berührungslos übertragen wird,

wobei das Hauptfahrzeug eine Hebebühne umfasst, die von einem Antrieb, insbesondere beispielsweise einem Elektromotor oder Getriebemotor, antreibbar ist und auf der sich mindestens ein Satellitenfahrzeug befindet, das ebenfalls einen Antrieb, wie beispielsweise

einem Elektromotor oder Getriebemotor, zum selbsttätigen Fortbewegen längs einer weiteren Fahrstrecke umfasst und zum Gütertransport ausgebildet ist,

wobei die Fahrstrecke einen Satellitenfahrstreckenabschnitt umfasst für die Positionierung
5 und das Parken des Satellitenfahrzeuges,

wobei der Satellitenfahrstreckenabschnitt durch Positionierung des Hauptfahrzeuges auf
längs dessen Fahrstrecke, quer zu dieser angeordnete Satellitenfahrstrecken fluchtend
ausrichtbar ist, wobei diese Satellitenfahrstrecken auf Regalen angeordnet sind,

10

wobei Satellitenfahrstreckenabschnitte und Satellitenfahrstrecken Primärleiter umfassen, die
berührungslos mit Energie versorgt sind aus dem Hauptfahrzeug.

Von Vorteil ist dabei, dass weniger Verkabelung notwendig ist, die Abstrahlung verringert ist,
15 der Aufwand an Verteilerkästen und zugehörigen elektrischen und elektronischen
Komponenten und die Kosten verringert sind. Außerdem ist das Transportsystem kompakt
ausführbar.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Antrieb der Hebebühne berührungslos mit
20 Energie versorgt. Insbesondere ist der Antrieb des Satellitenfahrzeugs berührungslos mit
Energie versorgt. Von Vorteil ist dabei, dass der Verschleiß und der Wartungsaufwand
verringert sind.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vom Hauptfahrzeug an mindestens einen
25 Primärleiter mindestens eines Regals mindestens einer Seitengasse Energie mindestens an
einer Stelle berührungslos übertragbar. Von Vorteil ist dabei, dass nur dasjenige Regal oder
diejenigen Regale bestromt werden, in welchen sich das Satellitenfahrzeug befindet. Andere
Primärleitungen müssen nicht bestromt werden. Somit sind keine elektrischen
Verteilungsvorrichtungen notwendig. Außerdem sind die Abstrahlung und die Kosten
30 verringerbare.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zur berührungslosen Energieübertragung zumindest
ein Übertragerkopf vorgesehen. Von Vorteil ist dabei, dass kompakt ausführbar ist und/oder
mit einem hohen Wirkungsgrad.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Hauptfahrzeug ein Einspeisegerät umfasst, das eine auf dem Hauptfahrzeug vorgesehenen Primärleitung speist, die induktiv gekoppelt ist mit einem Übertragerkopf, der mit einer Anschlussbox zur Impedanz-Kompensation

- 5 verbunden ist, die zumindest eine in dem Satellitenfahrstreckenabschnitt vorgesehenen Primärleitung speist. Von Vorteil ist dabei, dass je nach Anwendung die Impedanz anpassbar ist.

- 10 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Hauptfahrzeug einen Primärleitung, die bei dem fluchtenden Ausrichten mit einem im Boden verlegten Übertragerkopf induktiv ankoppelbar ist, der über eine Anschlussbox zur Impedanzkompensation mit mindestens einer in einem Regal vorgesehenen Primärleitung verbunden ist. Von Vorteil ist dabei, dass die Position des Hauptfahrzeuges die Bestromung der Primärleiter der Regale steuert. Somit sind keine weiteren Verteilervorrichtungen notwendig.

- 15 Bei einer alternativ anders aufgebauten, vorteilhaften Ausgestaltung umfasst die Hebebühne eine Primärleitung, insbesondere einen als Primärleitung vorgesehenen Übertragerkopf, die bei dem fluchtenden Ausrichten des Hauptfahrzeugs und Vertikalpositionieren der Hebebühne mit einem am Regal vorgesehenen Übertragerkopf induktiv ankoppelbar ist, der
- 20 über eine Anschlussbox zur Impedanzkompensation mit mindestens einer in einem Regal vorgesehenen Primärleitung verbunden ist. Insbesondere erfolgt die Bestromung des Primärleiters des jeweiligen Regals aus dem Hauptfahrzeug. Von Vorteil ist dabei, dass das Positionieren des Hauptfahrzeuges und der Hebebühne die Bestromung der Primärleiter der Regale steuert.

- 25 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist zumindest ein Übertragerkopf mit U-förmigem oder C-förmigem oder E-förmigem Ferritkern ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass ein hoher Wirkungsgrad erreichbar ist.

- 30 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst zumindest ein Übertragerkopf eine Wicklung, die als Flachwicklung ausgeführt ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine sehr kompakte Ausführung für das Regallager samt Hauptfahrzeug und Satellitenfahrzeug erreichbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Flachwicklung um den mittleren Schenkel eines E-förmigen Kerns herum angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass trotz Flachwicklung ein hoher Wirkungsgrad bei der berührungslosen Energieübertragung erreichbar ist.

- 5 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Schenkel des E kürzer als der Abstand der nächstbenachbarten Schenkel zueinander. Von Vorteil ist dabei, dass die Ausführung sehr kompakt ist.

- Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Primärleitung als Hinleitung und Rückleitung
10 ausgeführt oder als Hinleitung und ein zumindest teilweise umgebendes Profil. Von Vorteil ist dabei, dass je nach Anwendung das System der berührungslosen Energieübertragung anpassbar ist.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

M

Bezugszeichenliste

- 1 Linienleiter für Seitengasse
- 5 2 Übertragerkopf, flach
- 3 Übertragerkopf, U-förmig
- 4 Einspeisegerät
- 5 Anschlussbox
- 6 Fahrzeugsteuerung
- 10 7 Übertragerkopf, flach
- 8 Hauptfahrzeug
- 9 Satellitenfahrzeug
- 10 Hauptfahrzeug-Linienleiter, vertikal
- 11 Anschlussbox
- 15 12 Linienleiter, Hebebühne
- 13 horizontal am Fahrzeugboden verlegter Linienleiter am Hauptfahrzeug
- 14 Übertragerkopf, flach
- 15 Übertragerkopf, flach
- 16 Kondensator zur Kompensation
- 20 17 Anpasstrafo
- 18 Kondensator zur Kompensation der Strecke
- 51 Aluminiumplatte
- 52 Flachwicklung
- 53 Vergussmasse
- 25 54 Planarkern

Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

- Die Erfindung umfasst Systeme zur berührungslosen Energieübertragung, wie im Stand der Technik dargestellt. Insbesondere ist dabei am beweglichen Teil ein Übertragerkopf vorgesehen, der mindestens eine Wicklung umfasst. Das nicht-bewegliche Teil des Systems umfasst als Primärleitung zumindest einen Linienleiter und eine Rückleitung. Die Rückleitung ist entweder in einem Profil oder auch als Linienleiter ausführbar. Der Übertragerkopf ist induktiv gekoppelt an den oder die Linienleiter. Wenn die Rückleitung in einem Profil erfolgt, ist der Übertragerkopf derart ausgeführt, dass zumindest sein Ferritkern die linienhafte Hinleitung zumindest teilweise umgibt. Der Übertragerkopf ist demgemäß U-förmig oder C-förmig ausgeführt. Die Sekundärwicklung, also die Wicklung des Übertragerkopfes, ist um die Schenkel des U oder C herum ausgeführt. Wenn die Rückleitung als Linienleiter ausgeführt ist, ist der Ferritkern vorteilhafterweise als E-förmiger Kern auszuführen, wobei die beiden Leitungen, also Hinleiter und Rückleiter, zwischen den Schenkeln des E angeordnet sind oder in Schenkellrichtung ein wenig von dieser Position beabstandet sind.

In der Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Regallager und zugehöriges Regalbediengerät gezeigt.

- Das Regalbediengerät umfasst ein Hauptfahrzeug 8, auf dem ein Satellitenfahrzeug 9 vorgesehen ist, das von einer von einem Antrieb vertikal bewegbaren Hebebühne auf ein Regal des Regallagers verfahrbar ist. Das Regallager weist in Figur 1 zwei Regale auf.

- Die Regale sind übereinander in einer Seitengasse angeordnet. Weitere Seitengassen sind in Figur 2 symbolisch skizziert. In Figur 2 ist auch als Primärleitung der in einem Regal verlegte Linienleiter 1 mit Hin- und Rückleitung gezeigt, wobei diese Primärleitung mit einer Anschlussbox 5 elektrisch verbunden ist, die wiederum mit einem flachen Übertragerkopf 7, der im Boden fest angeordnet ist, verbunden ist. Die Anschlussbox 5 umfasst eine Elektronik zur Impedanz-Anpassung, die in Figur 3 beispielhaft gezeigt ist, wobei bei weiteren Ausführungsbeispielen auch ähnlich aufgebaute Schaltungen, die zumindest die Funktionen der Figur 3 umfassen, vorsehbar sind.

- Auf der Hebebühne ist, wie in Figur 1 gezeigt, ein Linienleiter vorgesehen, der nach Erreichen der korrekten Höhe des Regals des Regallagers derart angeordnet ist, dass der in der Seitengasse sich befindende Linienleiter 1 in Flucht ist mit dem Linienleiter der

Hebebühne. Somit ist es dem Satellitenfahrzeug ermöglicht, berührungslos mit Energie versorgt zu werden, insbesondere beim Fahren von der Hebebühne ins Regal hinein und zurück.

- 5 Zur Energieentnahme umfasst das Satellitenfahrzeug 9 einen flachen Übertragerkopf 2. Außerdem umfasst das Satellitenfahrzeug 9 eine Fahrzeugsteuerung, die aus dem Übertragerkopf 2 und einer damit elektrisch verbundenen, nicht gezeigten elektronischen Schaltung, die auch als Anpasssteller bezeichnet wird, versorgt wird. Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind diese Komponenten auch integriert
- 10 ausführbar und benötigen somit weniger Bauvolumen. Insbesondere ist ein Gehäuse für die integrierte Ausführung vorsehbar und somit die Masse reduzierbar, was zur Erhöhung der Dynamik des Fahrzeuges beiträgt.

- Die Hebebühne ist vertikal beweglich und umfasst einen Antrieb hierzu, der berührungslos
- 15 aus der Primärleitung des Hauptfahrzeuges versorgt ist. Dazu ist an der Hebebühne ein U-förmiger Übertragerkopf 3 vorgesehen und an dem Hauptfahrzeug als Primärleitung ein Linienleiter 10. Somit ist ein hoher Wirkungsgrad bei der Energieübertragung vorhanden. Der Raumbedarf für den U-förmigen Übertragerkopf stört nicht, da die berührungslose Energieversorgung seitlich am Hauptfahrzeug, also in Bewegungsrichtung angeordnet ist.

- 20 Der Antrieb des Hauptfahrzeuges und zumindest ein Einspeisegerät 4 sind mit nicht gezeigten Schleifleitungen elektrisch versorgt. Das Einspeisegerät 4 versorgt den vertikalen Linienleiter 10 und einen weiteren Linienleiter 13, der horizontal am Fahrzeugboden des Hauptfahrzeuges verlegt ist. Dieser weitere Linienleiter 13 wird ebenfalls aus dem
- 25 Einspeisegerät 4 versorgt und ist derart angeordnet, dass bei Positionierung des Linienleiters 12 des Hauptfahrzeuges in Flucht zum Linienleiter 1 der Seitengasse der Linienleiter 13 über einem flachen Übertragerkopf 7, der im Boden verlegt ist, positioniert ist. Somit ist von dem Linienleiter 13 Energie zu diesem flachen Übertragerkopf 7 übertragbar. Der flache Übertragerkopf 7 ist elektrisch mit der Anschlussbox 5 verbunden, die zur Verteilung an die
- 30 Linienleiter 1 der Regale vorgesehen ist.

Das Satellitenfahrzeug umfasst zur Energieentnahme wiederum zumindest einen flachen Übertragerkopf 7, der an den Linienleiter der Hebebühne oder des Regals angekoppelt ist. Da das Einspeisegerät entweder direkt oder indirekt beide Linienleiter versorgt, ist beim

Herausfahren des Satellitenfahrzeuges aus der Hebebühne keine wesentliche Schwankung der Energieversorgung merklich.

Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen umfasst das Satellitenfahrzeug 9 zur Energieentnahme mehrere flache Übertragerköpfe 2. Somit ist je nach Bedarf mehr Energie an das bewegliche Fahrzeugteil übertragbar.

In der Figur 4 ist ein anderes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem an der Hebebühne ein flacher Übertragerkopf 15 angebracht ist, welcher beim In-Flucht-Positionieren des Linienleiters 12 der Fahrstrecke des Satellitenfahrzeuges der Hebebühne und des Linienleiters 1 des Regals ebenfalls in Flucht positioniert ist vor einem mit dem Regal fest verbundenen flachen Übertragerkopf 14, der elektrisch mit dem Linienleiter 1 des Regals in Verbindung steht und diesen versorgt. Somit ist nur der jeweils benötigte Linienleiter 1 des jeweiligen Regals bestromt und es geht möglichst wenig Energie verloren.

15

Die Hebebühne umfasst die Anschlussbox 11, welche mit dem U-förmigen Übertragerkopf 3 elektrisch verbunden ist und den Linienleiter 12 der Hebebühne versorgt. In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 versorgt die Anschlussbox 11 auch noch den flachen Übertragerkopf 15, der an der Hebebühne angebracht ist und bei dem In-Flucht-Positionieren den jeweiligen flachen Übertragerkopf 14 versorgt.

Figur 3 zeigt den Schaltplan der Anschlussbox 5. Dabei ist die Sekundärwicklung 7 des im Boden verlegten flachen Übertragerkopfes 7 der Figur 1 über einen Kondensator 16 zur Kompensation der Übertragerkopfinduktivität 7 mit der Primärwicklung des Anpasstransformators 17 verbunden. Dessen Sekundärwicklung ist über einen Kondensator 18 zur Kompensation der Strecke, also des Linienleiters 1, in Reihe mit dem Linienleiter 1 als Primärleiter verbunden. Somit sind die Impedanzen mittels der Kondensatoren 16 und 18 und mittels des Anpasstransformators 17 optimierbar.

In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist statt der Versorgung des Hauptfahrzeuges mit Schleifleitung auch eine Versorgung mittels eines Systems für berührungslose Energieübertragung vorsehbar. Somit sind der Verschleiß und die Wartungskosten vorteilhafterweise weiter reduzierbar.

In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind statt zwei mehrere Regale vorsehbar, statt einer Hebebühne mehrere und statt einem Satellitenfahrzeug auch mehrere hiervon.

- 5 In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind statt flachen Übertragerköpfen auch U-förmige oder C-förmige Übertragerköpfe verwendbar.

Die Erfindung bezieht sich nicht nur auf Regalbediengeräte sondern auch auf andere spurgeführte Transportsysteme mit wenigstens einer Fahrstrecke aus Trag- und

- 10 Spurführungselementen, auf der wenigstens ein Transportfahrzeug als Hauptfahrzeug geführt ist, das Mittel zum selbsttätigen Fortbewegen längs der Fahrstrecke hat und auf das Energie von einem längs der Fahrstrecke verlegten Primärkreis berührungslos übertragen wird, wobei das Hauptfahrzeug eine Hebebühne umfasst, die von einem Antrieb, beispielsweise einem Elektromotor oder Getriebemotor, antreibbar ist und auf der sich
- 15 mindestens ein Satellitenfahrzeug befindet, das ebenfalls einen Antrieb, wie beispielsweise einem Elektromotor oder Getriebemotor, zum selbsttätigen Fortbewegen längs einer weiteren Fahrstrecke umfasst und zum Gütertransport ausgebildet ist. Dabei ist die Fahrstrecke des Satellitenfahrzeugs gebildet aus einem ersten Teil, der zur Hebebühne gehört und als Satellitenfahrstreckenabschnitt bezeichnet werden kann, und zumindest einem weiteren Teil
- 20 der zu einem Regal oder dergleichen gehört und als Satellitenfahrstrecke bezeichnet werden kann. Dabei ist in der Fahrstrecke des Satellitenfahrzeugs einerseits also in dem sich auf der Hebebühne befindenden Teil und andererseits in dem auf dem Regal sich befindenden Teil ein Primärleiter, wie beispielsweise ein Linienleiter oder eine Primärwicklung, vorgesehen.
- 25 Das Satellitenfahrzeug umfasst einen Übertragerkopf der mit dem Primärleiter induktiv gekoppelt ist und somit Energieübertragung berührungslos ermöglicht. Ebenso umfasst die Hebebühnen einen Übertragerkopf der mit einem Primärleiter, wie Linienleiter oder Primärwicklung, induktiv gekoppelt ist und somit die Hebebühne ebenfalls berührungslos mit Energie versorgbar ist. Der Übertragerkopf ist entweder U-förmig oder vorteilhafterweise flach
- 30 ausführbar. Bei der flachen Ausführung umfasst der Übertragerkopf eine Flachwicklung, die um den mittleren Schenkel eines E-förmigen Kerns herum angeordnet ist. Die Schenkel des E sind dabei sehr kurz ausführbar, weil die Flachwicklung nur eine geringe Höhe in Richtung der Schenkel des E hat. Die Primärleitung ist dabei als Hinleitung und Rückleitung ausgeführt. Im Vergleich zu einem U

Wesentlich ist bei der Erfindung weiter, dass die Bestromung des Primärleiters des jeweiligen Regals aus dem Hauptfahrzeug erfolgt und somit Verdrahtungsaufwand einsparbar ist. Außerdem muss kein aufwendiges Energievertellen mit Verteilern oder sogar steuerbaren Verteilerkästen vorgesehen werden. Bei einem Regallager mit vielen Regalen
5 sind daher die Einsparungen an Aufwand und Kosten sehr groß.

Die Primärleitung ist als lang gestreckte Leiteranordnung ausgebildet. Das Einspelsegerät 4 ist als Mittelfrequenzquelle zur Versorgung der angeschlossenen Primärleitungen ausgebildet.

10

In Figur 5 ist ein beispielhafter flacher Übertragerkopf 2,7,14 im Querschnitt symbolisch gezeigt. Ein E-förmiger Planarkern 54 ist mit einer einlagigen Flachwicklung 52 bewickelt, die in einer Vergussmasse 53 vergossen ist. Der E-förmige Planarkern ist teilweise von einer Aluminiumplatte 51 umgeben. In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind
15 statt einlagiger auch mehrlagige Flachwicklungen vorsehbar.

In anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind auch gleich wirkende Übertragerköpfe verwendbar, die nicht gleich sondern nur ähnlich aufgebaut sind.

Patentansprüche:

- 5 1. Spurgeführte Transportsysteme mit wenigstens einer Fahrstrecke aus Trag- und Spurführungselementen, auf der wenigstens ein Transportfahrzeug als Hauptfahrzeug geführt ist, das Mittel zum selbsttätigen Fortbewegen längs der Fahrstrecke hat und auf das Energie von einem längs der Fahrstrecke verlegten Primärkreis mit Schleifleitung oder berührungslos übertragen wird,

10

dadurch gekennzeichnet, dass

das Hauptfahrzeug eine Hebebühne umfasst, die von einem Antrieb, insbesondere beispielsweise einem Elektromotor oder Getriebemotor, antreibbar ist und auf der sich

- 15 mindestens ein Satellitenfahrzeug befindet, das ebenfalls einen Antrieb, wie beispielsweise einem Elektromotor oder Getriebemotor, zum selbsttätigen Fortbewegen längs einer weiteren Fahrstrecke umfasst und zum Gütertransport ausgebildet ist,

wobei die Fahrstrecke einen Satellitenfahrstreckenabschnitt umfasst für die Positionierung
20 und das Parken des Satellitenfahrzeuges,

wobei der Satellitenfahrstreckenabschnitt durch Positionierung des Hauptfahrzeuges auf längs dessen Fahrstrecke, quer zu dieser angeordnete Satellitenfahrstrecken fluchtend ausrichtbar ist, wobei diese Satellitenfahrstrecken auf Regalen angeordnet sind,

25

wobei Satellitenfahrstreckenabschnitte und Satellitenfahrstrecken Primärleiter umfassen, die berührungslos mit Energie versorgt sind aus dem Hauptfahrzeug.

2. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 5 der Antrieb der Hebebühne berührungslos mit Energie versorgt ist.
3. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 10 der Antrieb des Satellitenfahrzeugs berührungslos mit Energie versorgt ist.
4. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 vom Hauptfahrzeug an mindestens einen Primärleiter mindestens eines Regals mindestens einer Seitengasse Energie mindestens an einer Stelle berührungslos übertragbar ist.
5. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 zur berührungslosen Energieübertragung zumindest ein Überträgerkopf vorgesehen ist.
6. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 das Hauptfahrzeug ein Einspeisegerät umfasst, das eine auf dem Hauptfahrzeug vorgesehenen Primärleitung speist, die induktiv gekoppelt ist mit einem Überträgerkopf, der mit einer Anschlussbox 11 zur Impedanz-Kompensation verbunden ist, die zumindest eine in dem Satellitenfahrstreckenabschnitt vorgesehenen Primärleitung speist.
7. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 30 das Hauptfahrzeug einen Primärleitung umfasst, die bei dem fluchtenden Ausrichten mit einem im Boden verlegten Überträgerkopf induktiv ankoppelbar ist, der über eine Anschlussbox 5 zur Impedanzkompensation mit mindestens einer in einem Regal vorgesehenen Primärleitung verbunden ist.

8. Transportsystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Hebebühne eine Primärleitung, insbesondere einen als Primärleitung vorgesehenen Übertragerkopf, umfasst, die bei dem fluchtenden Ausrichten des Hauptfahrzeugs und
- 5 Vertikalpositionieren der Hebebühne mit einem am Regal vorgesehenen Übertragerkopf induktiv ankoppelbar ist, der über eine Anschlussbox 5 zur Impedanzkompensation mit mindestens einer in einem Regal vorgesehenen Primärleitung verbunden ist.
9. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
10 **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Bestromung des Primärleiters des jeweiligen Regals aus dem Hauptfahrzeug erfolgt.
10. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 zumindest ein Übertragerkopf mit U-förmigem oder C-förmigem oder E-förmigem Ferritkern ausgeführt ist.
11. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 zumindest ein Übertragerkopf eine Wicklung umfasst, die als Flachwicklung ausgeführt ist.
12. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Flachwicklung um den mittleren Schenkel eines E-förmigen Kerns herum angeordnet ist.
- 25
13. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Schenkel des E kürzer sind als der Abstand der nächstbenachbarten Schenkel zueinander.

14. Transportsystem nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Primärleitung als Hinleitung und Rückleitung ausgeführt ist oder als Hinleitung und ein
5 zumindest teilweise umgebendes Profil.

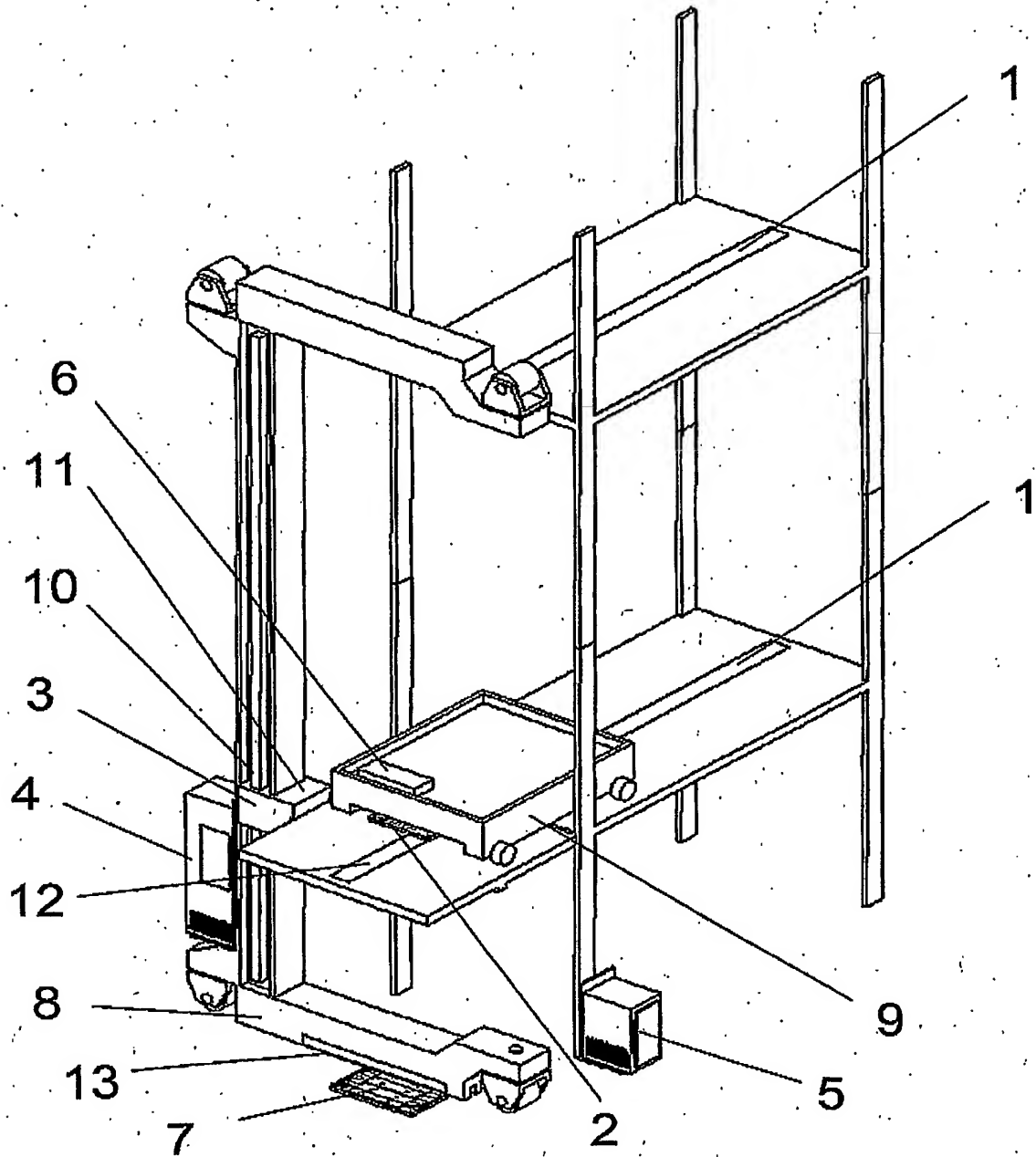


Fig.1

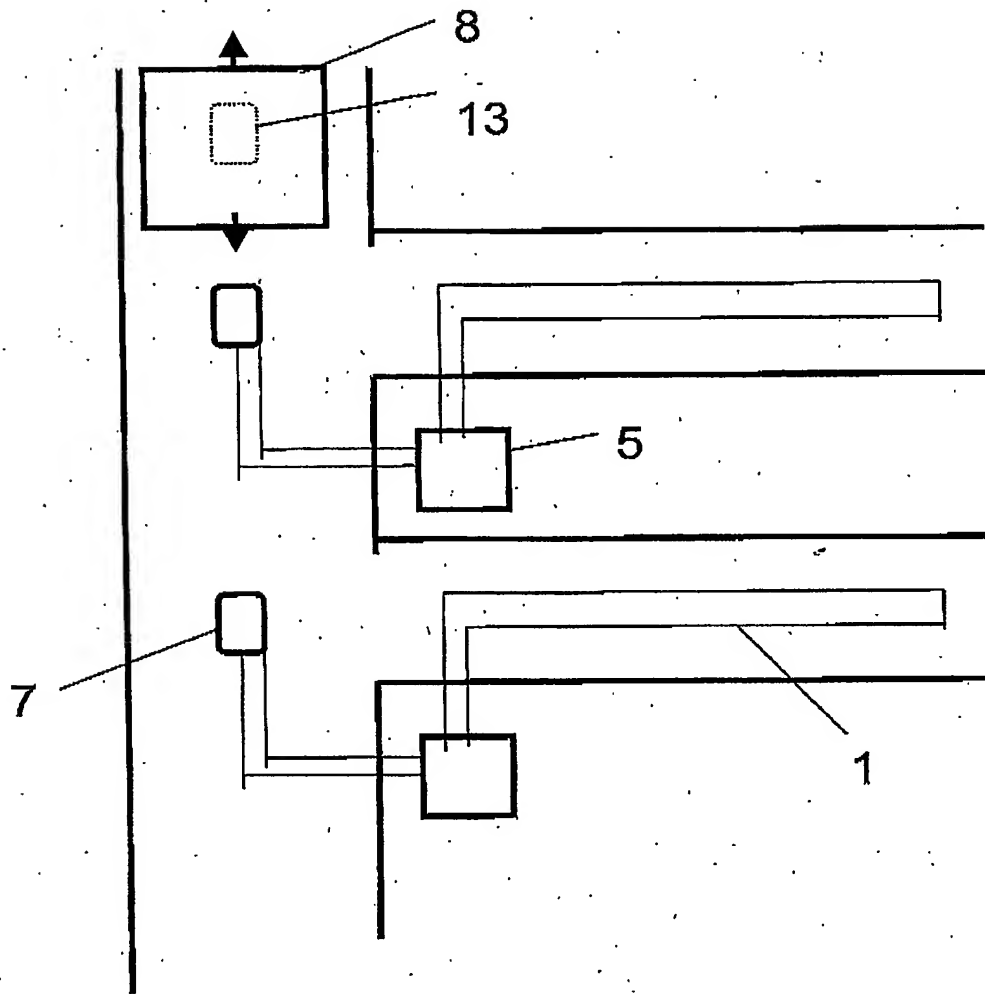


Fig. 2

23

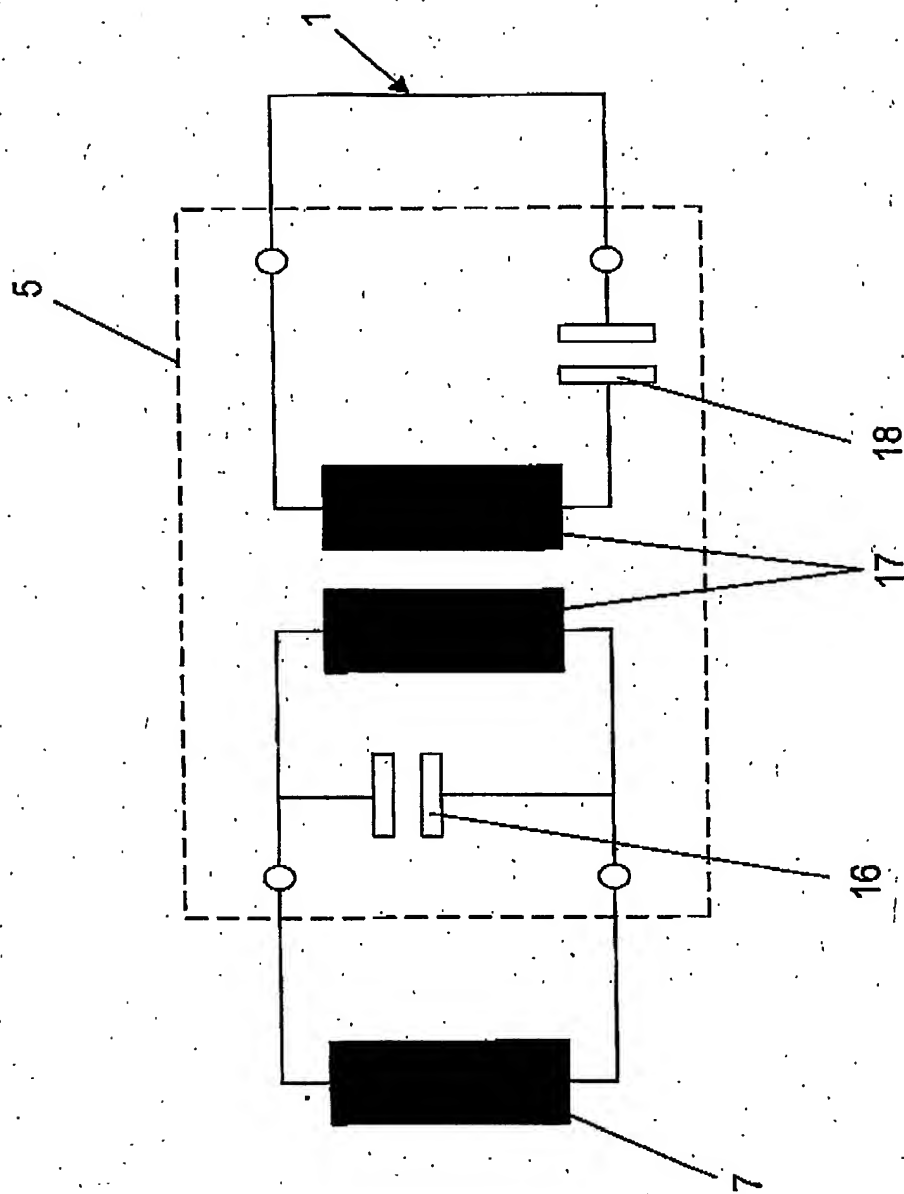


Fig. 3

PT5188DE

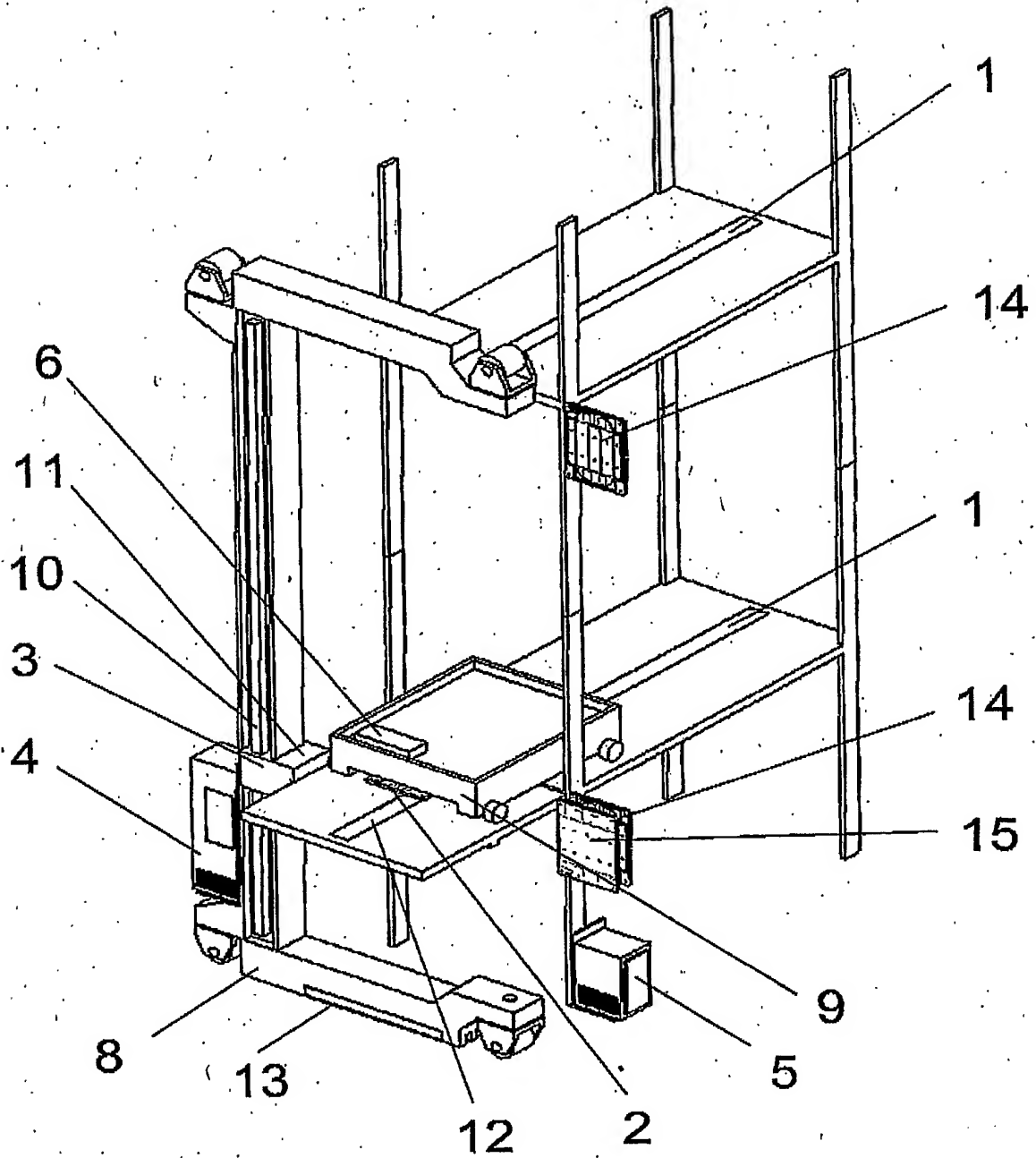


Fig. 4

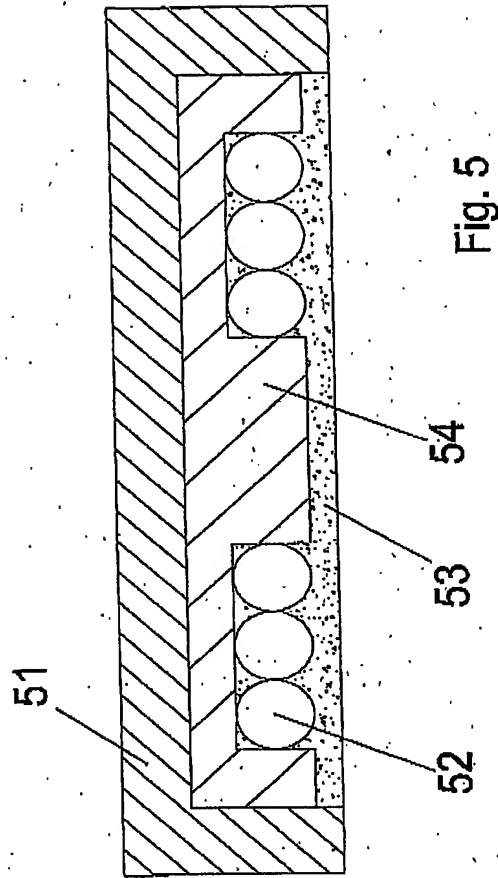


Fig. 5

PT5188DE

Seite 21

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.